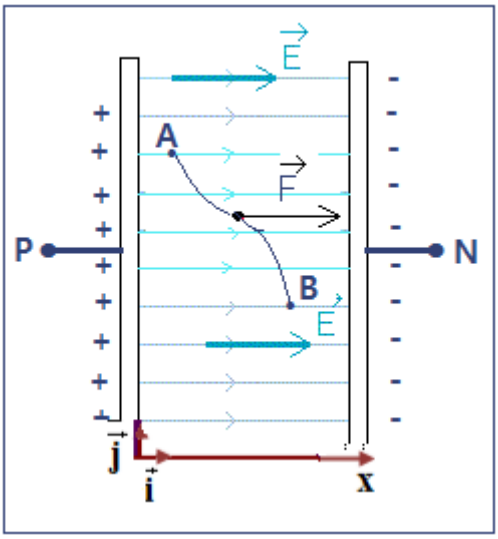
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

طاقة الوضع الكهرساكنة
energie potentille électrostatique

خاص بالعلوم رياضية

I-شغل قوة كهرساكنة في مجال كهرساكن منتظم :

1-نشاط تجريبي :



تتحرك شحنة q من نقطة A الى نقطة B داخل حيز من الفضاء حيث يوجد مجال كهرساكن منتظم متجهته $\vec{E}$ (أنظر الشكل)

لدراسة حركة الشحنة q نختار معلما متعامدا $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ حيث المتجهتين $\vec{\imath}$ و $\vec{E}$ لهما نفس الاتجاه ومنحيان متعاكسان (أنظر الشكل).

$$\vec{E}\begin{vmatrix}-E\\0\end{vmatrix} \qquad \overrightarrow{AB}\begin{vmatrix}x_B-x_A\\y_B-y_A\end{vmatrix}$$

2-شغل القوة الكهرساكنة $\vec{F}$:

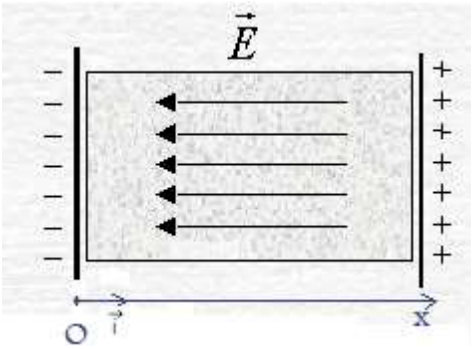
$$\begin{vmatrix} W_{A\to B}(\vec{F}) = -qE(x_B-x_A)\\ W_{A\to B}(\vec{F}) = qE(x_B-x_A)\end{vmatrix} \longleftarrow \begin{vmatrix} W_{A\to B}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB}\\ W_{A\to B}(\vec{F}) = q.\vec{E}.\overrightarrow{AB}\end{vmatrix}$$

شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على شحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم مستقل عن المسار الذي تسلكه للانتقالها من الموضع البدئي الى الموضع النهائي . نقول إن القوة الكهرساكنة محافظية .

$$W_{i\to f}(\vec{F}) = qE\underbrace{(x_i-x_f)}_{(m)} \quad (J) \quad (V/m) \quad (C)$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

II-طاقة الوضع الكهرساكنة :

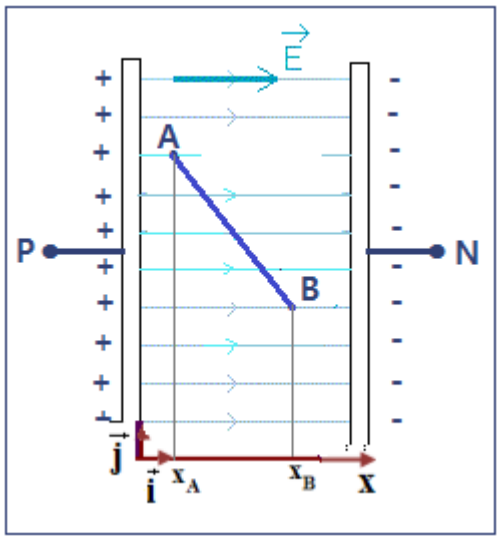


1-تعريف طاقة الوضع الكهرساكنة :

طاقة الوضع الكهرساكنة لشحنة q موجودة في نقطة M من مجال كهرساكن منتظم متجهته $\vec{E}$ يعبر عنها بالعلاقة :

$$E_{pe} = q.E.x + C$$

حيث C ثابتة نحددها باختيار الحالة المرجعية ، عندما نعتبر أصل الجهود الكهرساكنة الصفيحة ذات الجهد الأدنى ، نكتب : $E_{pe} = q.E.x$



2-الجهد الكهرساكن :

الجهد الكهرساكن في نقطة M أفصولها x من مجال كهرساكن هو :

$$V = E.x + V_0$$

V_0 ثابتة نحددها باختيار الحالة المرجعية .

- ✓ الجهد في النقطة A يعبر عنه بالعلاقة : $V_A = E.x_A + V_0$
- ✓ الجهد في النقطة B يعبر عنه بالعلاقة : $V_B = E.x_B + V_0$

3-فرق الجهد الكهرساكن :

نسمي فرق الجهد الكهرساكن بين نقطتين A و B المقدار $(V_B - V_A)$ حيث :

$$V_A - V_B = E.x_A + V_0 - (E.x_B + V_0)$$

$$V_A - V_B = E.(x_A - x_B)$$

ملحوظة :

شغل القوة الكهرساكنة $\vec{F}$ يكتب على الشكل التالي :

$$W_{A \to B}(\vec{F}) = q.E(x_A - x_B)$$

$$W_{A \to B}(\vec{F}) = q(V_A - V_B)$$

بصفة عامة :

شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على شحنة q أثناء انتقالها من نقطة A الى نقطة B ، من مجال كهرساكن ، يساوي حاصل جداء الشحنة q و فرق الجهد بين هاتين النقطتين .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

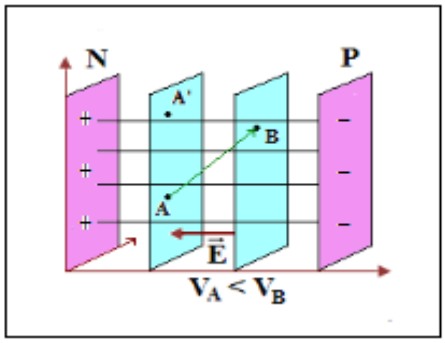
$$\vec{E}.\overrightarrow{AB} = V_A - V_B = U_{AB} \Leftarrow \begin{cases} W_{A\to B}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB} \\ W_{A\to B}(\vec{F}) = q\vec{E}.\overrightarrow{AB} \end{cases}$$

حيث : U_{AB} التوتر بين النقطتين A و B .

خلاصة :

يساوي فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين A و B توجدان في حيز من الفضاء به مجال كهرساكن منتظم الجداء السلمي لمتجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}$ ومتجهة الانتقال $\overrightarrow{AB}$.

4-المستوى المتساوي الجهد :



نعتبر نقطتان A و A' توجدان على نفس المستوى المتوازي للصفيحتين وهو مستوى عمودي على خطوط الكجال الكهرساكن .

فرق الجهد الكهربائي بين النقطين A و A' يكتب :

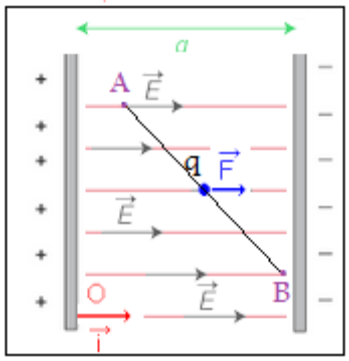
$$V_A - V_{A'} = \vec{E}.\overrightarrow{AA'} = E.AA'\cos(\vec{E}.\overrightarrow{AA'})$$

$$V_A - V_{A'} = E.AA'cos\frac{\pi}{2} = 0$$

$$V_A = V_{A'}$$

كل النقط الموجودة في نفس المستوى العمودي على خطوط المجال لها نفس الجهد ، نسمي هذا المستوى بمستوى متساوي الجهد .

III-انحفاظ الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة :



نعتبر دقيقة مشحونة شحنتها q وكتلتها m تنتقل في مجال كهرساكن من نقطة A الى نقطة B .

بتطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و B على الشحنة q نكتب :

$$\Delta E_{c\ A\to B} = W_{A\to B}(\vec{F}) + W_{A\to B}(\vec{P})$$

نهمل وزن الدقيقة P أمام القوة الكهرساكنة F .

$$\begin{cases} \Delta E_{c\ A\to B} = W_{A\to B}(\vec{F}) \\ W_{A\to B}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe\ A\to B} \end{cases} \Rightarrow E_{CB} - E_{CA} = -(E_{peB} - E_{peB}) \Rightarrow E_{CB} + E_{CB} = E_{peA} + E_{peA}\text{=Cte}$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

نسمي المجموع $\boldsymbol{\xi = E_C + E_{pe}}$ الطاقة الكلية للدقيقة المشحونة التي تخضع فقط لقوة كهرساكنة .

إذن : $\xi_A = \xi_B$ أي انحفاظ الطاقة الكلية للشحنة الكهربائية .